

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—231692

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 07 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

7257—3E

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月26日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 紙葉類の判別装置

川崎市幸区柳町70東京芝浦電気  
株式会社柳町工場内

① 特 願 昭58—105926

① 出 願 人 株式会社東芝

② 出 願 昭58(1983)6月15日

川崎市幸区堀川町72番地

⑦ 発 明 者 鑑富雄

④ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

# 1. 発明の名称

紙葉類の判別装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 被判別紙葉類の表面からの反射光を光電変換する第1光電変換手段と、被判別紙葉類の裏面からの反射光を光電変換する第2光電変換手段と、この第1、第2光電変換手段の各出力をそれぞれサンプリングするサンプリング手段と、このサンプリング手段の各出力をそれぞれ種類判別に用いるデータに変換する演算手段と、この演算手段からの各データとあらかじめ設定される標準パターンデータとの間で各サンプルデータごとに絶対差をとる演算を行うことにより被判別紙葉類の種類を判定する判定手段とを具備したことを特徴とする紙葉類の判別装置。

(2) 演算手段によるサンプリング手段の各出力の種類判別に用いるデータへの変換は、サンプリング手段から得られる各サンプルデータをそれぞれA/D変換した後、各サンプルデータと

とに演算して新しいパターンデータを作り、そのパターンデータを正規化および正準化することである特許請求の範囲第1項記載の紙葉類の判別装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の分野〕

本発明は、たとえば紙幣処理機において紙幣の種類および方向を判別する紙葉類の判別装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

従来、この種の判別装置は各種提案されているが、その1つは紙幣の特徴抽出を行い、そのデータにより種類および方向の判別を行う方法である。この方法は、紙幣を判別する上では重要であり、将来とも欠かせないものである。しかしながら、この方法は、部分的特徴の存在する箇所が紙幣の種類により個々に違うのが普通であるため、取扱う種類が多い場合には種類および方向を判別するのが非常に困難である。また、紙幣の改良時には新しい検知部を考案する

必要がある。そのため、種類および方向を判別するのではなく、紙幣の紙性および紫外光などを検知して真偽判別を行うものに用いるのが適当である。

また、他の1つには特願昭56-80069号に示されるような判別装置もある。これは、紙幣からの反射光を赤、緑、青の3色に色分解し、各色ごとに区間積分した値を用いて標準パターンとの間で差演算を行うことにより、紙幣の真偽、種類、表裏を判別するものである。この判別装置によれば、前述した特徴抽出による方法の欠点を補っているが、次のような問題がある。すなわち、各種の紙幣(外国紙幣も含めて)を上記差演算方式で判別するには、各色ごとの区間積分では困難であり、紙幣に合せて各色を組合せたものを新しいパターンとして判別に用いる必要がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、紙幣の種類が多い

らの反射光を色分解して光電変換する表側検知器である。上記表側検知器21は、たとえば紙幣Pの表面からの反射光をダイクロイックミラーまたはガラスフィルタなどにより赤外(IR)、赤(R)、緑(G)、青(B)にそれぞれ色分解し、それぞれについて光電変換素子により光電変換するもので、その結果、4種類のパターンデータIR、R、G、Bが得られる。また、上記裏側検知器22も同様な構成であり、同様に4種類のパターンデータIR、R、G、Bが得られる。ここで、表側検知器21から得られるパターンデータのIRについて示すと第2図のようになる。このようにして、各検知器21、22から得られるデータIR、R、G、Bは、それぞれサンプルホールド回路(S/H)31、32に送られる。サンプルホールド回路31、32は、サブCPU(セントラル・プロセッシング・ユニット)41、42からのサンプリングパルスにより、入力される各データIR、R、G、Bをそれぞれサンプルホールドし、たとえば第3図に示すようなサンプルデータをそれ

場合や改良時にも容易に対応可能な紙幣種類の判別装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明による紙幣種類の判別装置は、紙幣の表面および裏面からの各反射光をそれぞれ光電変換し、この各光電変換出力をそれぞれサンプリングし、この各サンプリング出力をそれぞれ種類判別に用いるデータに変換し、この変換した各データとあらかじめ設定される標準パターンとの間で各サンプルデータごとに絶対差をとる演算を行うことにより、紙幣の種類を判定するように構成したものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第1図において、Pは図示矢印方向に搬送される紙幣、11はこの紙幣Pの表面を照明する光源、21は紙幣Pの表面からの反射光を色分解して光電変換する表側検知器、12は紙幣Pの裏面を照明する光源、22は紙幣Pの裏面か

ぞれ出力する。第3図は第2図に示すデータIRのサンプルデータを示しており、図中1~64はサンプル位置を示すもので、たとえば紙幣Pの長さが192mmのとき、3mmピッチで64回サンプリングした場合であり、これは処理速度と紙幣判別に必要とする分解能力とによって決定される。

しかして、サブCPU41、42は、サンプルホールド回路31、32から得られる各サンプルデータIR、R、G、Bを受取り、それらを内蔵するA/D変換器でそれぞれA/D変換し、このA/D変換後の各データIR、R、G、Bを用いて下記式で示す演算を行うことにより、新しい表面パターンデータFP<sub>1n</sub>および裏面パターンデータBP<sub>1n</sub>を作る。このFP<sub>1n</sub>、BP<sub>1n</sub>は紙幣をよく調査し、事前に決定された式である。

$$FP_{1n} = f(IR, R, G, B)_n$$

$$BP_{1n} = f(IR, R, G, B)_n$$

n: サンプリング数(1, 2, …… 64)

このようにして作られた新しい表面パターン

データ  $FP_{1n}$  の一例を第4図に示す。

なお、取扱う紙幣Pの種類が多くて  $FP_{1n}$ 、 $BP_{1n}$  だけで判別が困難である場合、および判別精度を上げるために  $FP_{2n}$ 、 $BP_{2n}$  を用いる場合もある。

$$FP_{2n} = f(IR, R, G, B)_n$$

$$BP_{2n} = f(IR, R, G, B)_n$$

こうして、サブCPU  $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$  で作られた各パターンデータ  $FP_{1n}$ 、 $BP_{1n}$  は、それぞれ正規化・正準化回路  $S_1$ 、 $S_2$  に送られる。正規化・正準化回路  $S_1$ 、 $S_2$  は、各パターンデータ  $FP_{1n}$ 、 $BP_{1n}$  をそれぞれ種類判別に用いるパターンデータに変換する。すなわち、紙幣には新しい紙幣と古い紙幣とがあり、このためパターンデータ  $FP_{1n}$ 、 $BP_{1n}$  の波形がこれら紙幣の質によって大きく変化する。したがって、パターンデータ  $FP_{1n}$ 、 $BP_{1n}$  の全面積で割ることにより紙幣の質による差出力を補正し（正規化）、こうして得られた波形の交流成分を増幅する（正準化）ことにより、明暗の区別がはっきり

したより判別に容易なパターンデータ  $NFP_{1n}$ 、 $NBP_{1n}$  をそれぞれ作るものである。このようにして作られた表面パターンデータ  $NFP_{1n}$  の一例を第5図に示す。しかし、上記正規化・正準化回路  $S_1$ 、 $S_2$  で作られたパターンデータ  $NFP_{1n}$ 、 $NBP_{1n}$  は、それぞれRAM（ランダム・アクセス・メモリ） $\delta_1$ 、 $\delta_2$  に格納される。

一方、 $\gamma$  はRAMで、これはメインCPU  $\delta$  によって管理される。すなわち、サブCPU  $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$  は、正規化・正準化回路  $S_1$ 、 $S_2$  の変換処理が終了すると、メインCPU  $\delta$  に対してDAM（ダイレクト・メモリ・アクセス）要求を行うことにより、RAM  $\delta_1$ 、 $\delta_2$  内の各パターンデータ  $NFP_{1n}$ 、 $NBP_{1n}$  をRAM  $\gamma$  にそれぞれ高速転送する。このデータ転送が終了すると、メインCPU  $\delta$  はRAM  $\gamma$  内の各データ  $NFP_{1n}$ 、 $NBP_{1n}$  とROM（リード・オンリ・メモリ） $\theta$  にあらかじめ格納されている表面の標準パターンデータ  $SFP_{1n}$  および裏面の標準パターンデータ  $SBP_{1n}$  をそれぞれ差演算回路10に供給する。差演算回路10は、第6

図に示すように、RAM  $\gamma$  からのパターンデータ  $NFP_{1n}$ 、 $NBP_{1n}$  とROM  $\theta$  からの標準パターンデータ  $SFP_{1n}$ 、 $SBP_{1n}$  との各サンプルデータごとに差の絶対値の和を求める演算を行う。すなわち、差の絶対値の和  $S$  は下記式によって求まる。

$$S_x = \sum_{n=1}^{n=64} |S_x FP_{1n} - NFP_{1n}| \dots\dots \text{表面}$$

$$S_x = \sum_{n=1}^{n=64} |S_x BP_{1n} - NBP_{1n}| \dots\dots \text{裏面}$$

なお、 $K$  は標準パターンデータ数で、たとえば7種類、4方向、1パターンの場合、 $28(7 \times 4 \times 1)$  パターンが表裏とも同数存在するので、合計56個の標準パターンデータが存在することになる。この56個の標準パターンデータのそれぞれは64バイトで構成されており、したがって  $56 \times 64 = 3584$  となり、3584回の差演算を行うことになる。1回の差演算に2 $\mu$ s 必要とした場合、 $3584 \times 2\mu s \div 7ms$  となり、紙幣を高速に処理する必要から、差演算回路10はハードウェアロジックによって構成す

る場合が多い。

しかし、差演算回路10で差の絶対値の和が求まると、その演算結果を用いて総合判定回路11で種類および方向の判定が行われる。すなわち、表面パターンデータ  $NFP_{1n}$  による前記  $S_x$  は28個前述のように求まるので、 $S_x$  の値が「0」に近いものの標準パターンデータから種類および方向が決定される。裏面パターンデータ  $NBP_{1n}$  の場合も同様に決定される。具体的には次のような手順を経て決定する。すなわち、紙幣表面の結果および紙幣裏面の結果を用いて、たとえば  $S_x$  の値が「0」に近いもの（類似性の高いもの）から表裏それぞれ4個選り出し、4、2、1、0の得点を与え、合計得点の高いもので、かつ表裏とも種類および方向が一致した場合に種類および方向を決定するものである。

以上のように構成することにより、メインCPU  $\delta$  はサブCPU  $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$  に対して、取込むべきパターンデータ、取込むピッチ、取込む数および演算式（ $FP_{1n}$ 、 $BP_{1n}$ ）などを教えることが

できるので、これらのデータをたとえば不揮発性メモリにセットしておけば、データの入力条件を容易に変更できる。したがって、判別する紙幣の種類が多い場合や紙幣の改良時にも、きわめて容易に対応可能となる。

なお、前記実施例では、紙幣の種類を判別する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば小切手あるいはそれ以外の証券など、紙幣以外の紙葉類の種類を判別する場合にも適用できる。

#### 〔発明の効果〕

以上詳述したように本発明によれば、紙葉類の種類が多い場合や改良時にも容易に対応可能な紙葉類の判別装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

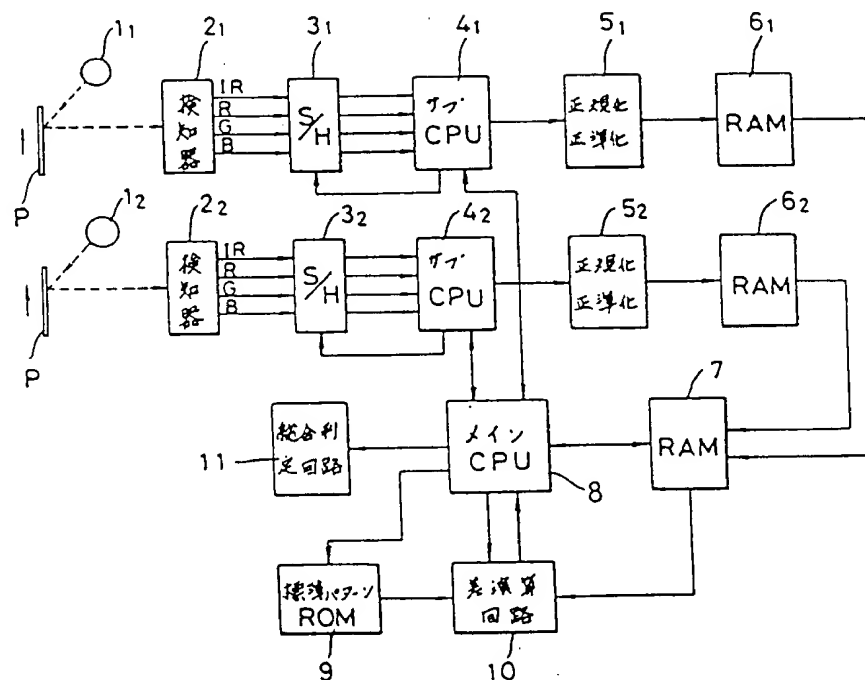
図は本発明の一実施例を説明するためのもので、第1図は全体的な構成図、第2図は紙幣から得られるパターンデータの一例を示す図、第3図は第2図のパターンデータに対するサンプルデータを示す図、第4図はサンプルデータを

基に作られる新しいパターンデータの一例を示す図、第5図は第4図のパターンデータを正規化および正準化した後のパターンデータの一例を示す図、第6図は差演算を説明するための図である。

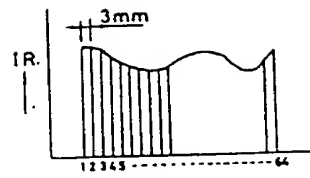
P…紙幣（紙葉類）、1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>…光源、2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>…検知器、3<sub>1</sub>、3<sub>2</sub>…サンプルホールド回路、4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>…サブCPU、5<sub>1</sub>、5<sub>2</sub>…正規化・正準化回路、6<sub>1</sub>、6<sub>2</sub>、7…RAM、8…メインCPU、9…標準パターンROM、10…差演算回路、11…総合判定回路。

代理人弁理士 則 近 憲 佑（ほか1名）

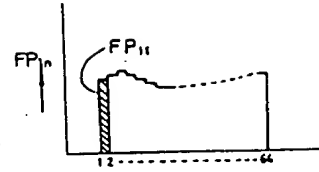
第1図



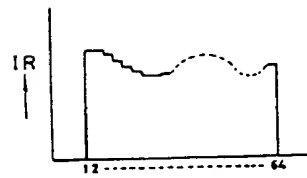
第 2 図



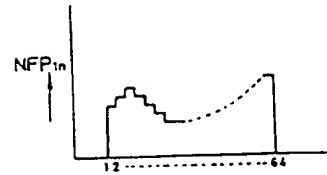
第 4 図



第 3 図



第 5 図



第 6 図

